

**OPTICAL PICKUP DEVICE**

Patent Number: JP11039705  
Publication date: 1999-02-12  
Inventor(s): AKIYAMA HIROSHI  
Applicant(s): RICOH CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP11039705  
Application Number: JP19970190948 19970716  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B7/135; G11B7/09  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the optical pickup device capable of recording and reproducing two kinds of optical recording media which are different in recording and reproducing wavelength, high utilizing efficiency of light with good shaping of a beam and also compactness in size.

**SOLUTION:** This device has 1st and 2nd light sources 1 and 2 which are different in wavelength of light emission, a coupling lens for coupling light beams from the individual light sources 1 and 2, an objective lens 7, optical path separating optical means 4 and 5 for separating return light beams from projecting optical paths from the light sources 1 and 2 to the objective lens 7, detecting means 9, 10 and 11 for receiving the separated light beams and detecting information of the reflected light beams as common to these light beams and a control means for performing focusing control and tracking control based on the above detecting result. These individual light sources 1 and 2 are lit at the time of using the optical recording medium 8A of the 1st kind and the optical recording medium 8B of the 2nd kind respectively, and the coupling lens 3 is an anamorphic lens to substantially collimate the light beams from the light sources 1 and 2 respectively and also to shape these beams.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

***This Page Blank (uspto)***

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-39705

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/135  
7/09

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135  
7/09

Z  
D

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-190948

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月16日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 秋山 洋

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内

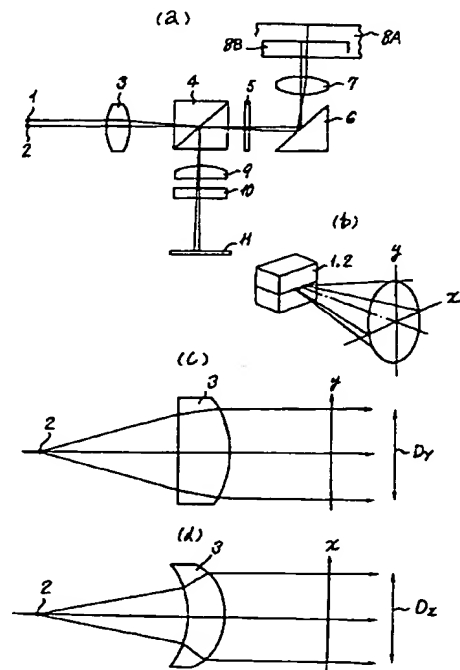
(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 記録再生波長の異なる2種の光記録媒体に対して記録再生でき、光の利用効率が高く、良好なビーム整形が可能で、なおかつコンパクトな光ピックアップ装置。

【解決手段】 発光波長の異なる第1、第2の光源1、2と、各光源からの光束をカップリングするカップリングレンズ3と、対物レンズ7と、戻り光束となった光束を光源から対物レンズに至る照射光路から分離させる光路分離光学手段4、5と、分離された光束を受光し、反射光束の情報を検出する各光束に共通の検出手段9、10、11と、該検出結果に基づき、フォーカシング制御およびトラッキング制御を行う制御手段とを有し、各光源1、2は夫々第1種の光記録媒体8A及び第2種の光記録媒体8Bの使用時のみ点灯し、カップリングレンズは、アナモフィックなレンズで、各光源1、2からの光束を実質的にコリメートする機能とビーム整形する機能とを有する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】記録・再生の波長が互いに異なる第 1 種および第 2 種の光記録媒体の何れにも使用可能な光ピックアップ装置であって、

互いに発光波長の異なる第 1 および第 2 の光源 LD と、これら第 1 および第 2 の光源 LD に共通に設けられ、各光源 LD からの光束をカップリングするカップリングレンズと、

カップリングされた各光束を、光記録媒体の光記録面に光スポットとして集光させる、上記各光束に共通の対物レンズと、

上記光記録媒体により反射され、上記対物レンズを介して戻り光束となった各光束を、上記光源 LD から対物レンズに至る照射光路から分離させる、上記各光束に共通の光路分離光学手段と、

該光路分離光学手段により分離された各光束を受光して、反射光束の情報を検出する、上記各光束に共通の検出手段と、

該検出手段の検出結果に基づき、フォーカシング制御およびトラッキング制御を行う制御手段とを有し、

上記第 1 の光源 LD は、上記第 1 種の光記録媒体が用いられるときにのみ点灯され、第 2 の光源 LD は、上記第 2 種の光記録媒体が用いられるときにのみ点灯され、

上記カップリングレンズは、上記各光束に共通の、入射光束の発散角が最大に成る方向と最小に成る方向とでレンズ作用の異なるアナモフィックなレンズであり、第 1 および第 2 の光源 LD からの光束を実質的にコリメートする機能とビーム整形する機能とを有するように構成されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の光ピックアップ装置において、

第 1 の光源 LD からの光束の光軸と、第 2 の光源 LD からの光束の光軸とを、カップリングレンズに対して互いに合致させる光軸合わせ光学手段を有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 3】請求項 2 記載の光ピックアップ装置において、

光軸合わせ光学手段が、光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なるプリズム素子であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 4】請求項 2 記載の光ピックアップ装置において、

光軸合わせ光学手段が、光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なるプリズム素子と、一方の光束の偏光面を 90 度旋回させる位相子とにより構成されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 5】請求項 2 記載の光ピックアップ装置において、

光軸合わせ光学手段が、光束の波長により透過率または反射率の異なるプリズム素子であることを特徴とする光

2

ピックアップ装置。

【請求項 6】請求項 2 記載の光ピックアップ装置において、

光軸合わせ光学手段が、光束の波長により偏光分離特性の異なるプリズム素子であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 7】請求項 2 記載の光ピックアップ装置において、

光軸合わせ光学手段が、光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なる膜と、光束の波長により偏向分離特性の異なる膜とを有するプリズム素子であり、

各光源 LD からの各光束に対して  $1/4$  波長板として作用する位相子を有し、

戻り光束が、カップリングレンズと上記位相子と上記プリズム素子とを介して検出手段の受光手段に入射するように構成されることにより、上記位相子とプリズム素子とが光路分離光学手段を構成し、

上記受光手段と上記カップリングレンズとが検出手段を構成するようにしたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 8】請求項 1～7 の任意の 1 に記載の光ピックアップにおいて、

第 1 および第 2 の光源 LD が同一パッケージ内に配置されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 9】請求項 1～8 の任意の 1 に記載の光ピックアップ装置において、

光路分離光学手段が、偏光性ホログラムを有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 10】請求項 9 記載の光ピックアップ装置において、

光路分離光学手段が、偏光性ホログラムと位相子とを一体として成り、

上記位相子は、第 1 および第 2 の光源 LD からの、互いに波長の異なる光束に対して  $1/4$  波長板として作用することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 11】請求項 9 または 10 記載の光ピックアップ装置において、

光路分離光学手段が、偏光性ホログラムの両面に位相子を一体化させたものであり、一方の位相子は一方の光束のみの偏光面を 90 度旋回させる機能を持ち、他方の位相子は各光束に対して  $1/4$  波長板として作用することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 12】請求項 4 または 7 または 10 または 11 記載の光ピックアップ装置において、

位相子が、蒸着膜として形成されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 13】請求項 8 または 9 または 10 または 11 または 12 記載の光ピックアップ装置において、

光路分離光学手段により分離された各光束を受光して、反射光束の情報を検出する検出手段が、第 1 および第 2

の光源LDと同一のパッケージ内に配置されたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項14】請求項13記載の光ピックアップ装置において、

偏光性ホログラムを有する光路分離手段が、検出手段と第1および第2の光源LDとを収納する同一のパッケージに一体化されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項15】請求項1～14の任意の1に記載の光ピックアップ装置において、

第1の光源LDは発光波長が785nmで、第2の光源LDは発光波長が650nmであり、第1種の光記録媒体は基板厚さ：1.2mmの低容量光ディスク、第2種の光記録媒体は基板厚さ：0.6mmの大容量光ディスクであることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項16】請求項1～14の任意の1に記載の光ピックアップ装置において、

光源LDの一方がTEモード発光を行うものであり、他方がTMモード発光を行うものであることを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近來、光ディスクに代表される光記録媒体は「記録容量の大容量化」が強く要請されている。光記録媒体自体を大型化することなく記録容量を増大させるためには、情報の記録・再生の光スポット径を小径化する必要がある。光スポット径は光波長： $\lambda$ に比例するから、記録容量は光波長： $\lambda$ の2乗に逆比例することになる。このため「光ピックアップ装置に用いられる光源波長の短波長化」が追求され、波長：785nmで記録・再生を行う従来の光ディスク（CD-R）に対して、光源波長：650nmで記録・再生を行う光ディスク（DVD）が実現している。

【0003】このような記録・再生の波長が互いに異なる異種の光記録媒体の何れにも使用可能な光ピックアップ装置として、発光波長の異なる2種の半導体レーザ（この明細書中において光源LDと略記する）を光源として有する光ピックアップ装置が提案されている（特開平6-259804号公報）。

【0004】ところで、良く知られたように、光源LDから放射される光束は発散性で、その発散角は、活性層に直交する方向において最大、活性層に平行な方向において最小であって、ファーフールドパターンは楕円形状である。

【0005】光記録媒体上に集光させる光スポットは「円形状」であることが好ましく、光スポットが「楕円形状」になるほど、記録・再生能力が低下する傾向があ

る。円形状の光スポットを得るには、カップリングレンズで、光源LDからの光束をカップリングする際に、ファーフールドパターンの長軸方向の一部を遮光して円形の光束断面を得るようにすればよいが、この方法では「光源からの光束の少なからざる部分」が光記録媒体に対して遮断されてしまうので、記録・再生に供される光エネルギーの利用効率が悪い。光ピックアップ装置で光記録媒体に情報記録を行う場合には、情報再生の10倍以上の光エネルギーが必要であるから、情報記録も行えるようにするには光源LDからの光束の「より多くの部分」を光スポット形成に取り込む必要がある。

【0006】その際、単にファーフールドパターンの長軸方向の光束縁部までを取り込んだのでは、光スポット形状が楕円形状（ファーフールドパターンの短軸方向が光スポットの長軸方向になる）になってしまうので、長軸方向の周辺部まで光束を取り込むとともに、取り込んだ光束の断面形状を「円形状に近づける」ための「ビーム整形」が行われる。

【0007】ビーム整形を行う方法としては、2つのプリズムを組み合わせる方法や、シリンドリカルレンズを用いる方法が知られているが、これらを用いることにより光ピックアップ装置が大型化する問題がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、記録・再生波長の異なる2種の光記録媒体に対して記録・再生を行う光ピックアップ装置において、光の利用効率を高め、良好なビーム整形を行い、光ピックアップ装置のコンパクト化を図ることを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明の光ピックアップ装置は「記録・再生の波長が互いに異なる第1種および第2種の光記録媒体の何れにも使用可能な光ピックアップ装置」であって、第1および第2の光源LDと、カップリングレンズと、対物レンズと、光路分離光学手段と、検出手段と、制御手段とを有する。「第1及び第2の光源LD」は、互いに発光波長の異なるレーザ光を放射する半導体レーザ光源である。「カップリングレンズ」は、これら第1および第2の光源LDに共通に設けられ、各光源LDからの光束を、以後の光学系にカップリングする。「対物レンズ」は、カップリングレンズによりカップリングされた各光束に共通に設けられ、カップリングされた各光束を、光記録媒体の光記録面に集光させる。対物レンズにより光束を集光される「光記録媒体」は光束ごとに異なる。「光路分離光学手段」は、光記録媒体により反射され、対物レンズを介して戻り光束となった各光束を「光源LDから対物レンズに至る照射光路」から分離させる手段である。「検出手段」は、光路分離光学手段により分離された各光束の情報、即ち、再生情報やフォーカス誤差情報、トラック誤差情報を検出する手段である。「制御手段」は、検出手段により検

5

出された情報に基づき、フォーカシング制御およびトラッキング制御をおこなう手段である。

【0010】請求項1記載の発明の光ピックアップ装置の特徴は以下に述べる点にある。即ち、第1の光源LDは「第1種の光記録媒体が用いられるときにのみ点灯」され、第2の光源LDは「第2種の光記録媒体が用いられるときにのみ点灯」され、カップリングレンズは「上記各光束に共通の、入射光束の発散角が最大に成る方向と最小に成る方向とでレンズ作用の異なるアナモフィックなレンズで、第1および第2の光源LDからの光束を実質的にコリメートする機能とビーム整形する機能とを有する」ように構成されている。「ビーム整形」は、上記発散角が最小の方向の光束径を拡大させて、カップリングされた光束の光束断面形状を「円形状もしくはこれに近いもの」にする光学作用を言う。

【0011】上記第1および第2の光源LDは、それぞれの発光部を近接させて配備するのみでもよいが、「光軸合わせ光学手段」を用いて「第1の光源LDからの光束の光軸と、第2の光源LDからの光束の光軸とを、カップリングレンズに対して互いに合致させる」ようにしても良い（請求項2）。この場合、互いに合致させた光軸は、カップリングレンズの光軸と合致させることが好ましい。

【0012】上記光軸合わせ光学手段は、ハーフミラープリズム等の手段等、種々のものが可能であるが、有効な光利用効率を実現できることが望ましい。このような光利用効率の面からすると、光軸合わせ光学手段は「光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なるプリズム素子（請求項3）」や、「光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なるプリズム素子と、一方の光束の偏光面を90度旋回させる位相子とにより構成されるもの（請求項4）」、「波長により透過率または反射率の異なるプリズム素子（請求項5）」、「波長により偏光分離特性の異なるプリズム素子（請求項6）」等が好適である。請求項7記載の発明の光ピックアップ装置は、上記請求項2記載の光ピックアップ装置において、光軸合わせ光学手段が「光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なる膜と、光束の波長により偏向分離特性の異なる膜とを有するプリズム素子」であり、各光源LDからの各光束に対して1/4波長板として作用する「位相子」を有し、戻り光束が「カップリングレンズと位相子とプリズム素子とを介して検出手段の受光手段に入射する」ように構成される。このような構成では、位相子とプリズム素子とが「光路分離光学手段」を構成し、受光手段とカップリングレンズとが「検出手段」を構成する。

【0013】第1及び第2の光源LDは「同一パッケージ」内に配置することができる（請求項8）。

【0014】上記請求項1～8の任意の1に記載の光ピックアップ装置において「光路分離光学手段が偏光性ホ

6

ログラムを有する」ように構成できる（請求項9）。

「偏光性ホログラム」は、偏光性回折格子として知られ「格子溝に入射する光の偏光状態により、透過あるいは回折を生じる回折素子」である。このような偏光性ホログラムは、雑誌：O p l u s E 1991年 3月号の第86頁以下の「偏光性ホログラム光学素子」に記載された「材料にLiNmO<sub>3</sub>を用いたもの」や、雑誌：光学 第20巻第8号（1991年8月）の500（36）頁以下の「光磁気ヘッド用高密度デュアルグレーティング」に記載された「波長の1/2程度の狭いビッチで溝の深い回折格子」等を利用できる。

【0015】請求項9記載の光ピックアップ装置において「光路分離光学手段を、偏光性ホログラムと位相子とを一体として構成し、位相子が、第1および第2の光源LDからの互いに波長の異なる光束に対して1/4波長板として作用する」ようにすることができる（請求項9）。即ち、各光源LDからの各光束に対して1/4波長板として作用する位相子（請求項7記載の発明における位相子と同じ作用である）により光束の偏光状態を直線偏光と円偏光に変換すると共に、照射光束と戻り光束の直線偏光状態が互いに直交するようにし、戻り光束に対して偏光性ホログラムの回折作用が作用するようにするのである。上記請求項8または9記載の光ピックアップ装置において「光路分離光学手段を、偏光性ホログラムの両面に位相子を一体化させて構成し、一方の位相子に一方の光束のみの偏光面を90度旋回させる機能を持たせ、他方の位相子には各光束に対して1/4波長板として作用する機能を持たせる」ことができる（請求項10）。

【0016】上記請求項4または7または10または11記載の光ピックアップ装置で用いられる「位相子」は「蒸着膜」として形成することができる（請求項12）。また、請求項9～12の任意の1に記載の光ピックアップ装置において「光路分離光学手段により分離された各光束を受光して、反射光束の情報を検出する検出手段を、第1および第2の光源LDと同一のパッケージ内に配置する」ことができ（請求項13）、この場合において、偏光性ホログラムを有する光路分離手段を「検出手段と第1および第2の光源LDとを収納する同一のパッケージに一体化する」ことができる（請求項14）。

【0017】上記請求項1～14の任意の1に記載の光ピックアップ装置において、第1の光源LDを「発光波長が785nmのもの」とし、第2の光源LDを「発光波長が650nmのもの」とし、第1種の光記録媒体を「基板厚さ：1.2mmの低容量光ディスク」、第2種の光記録媒体を「基板厚さ：0.6mmの大容量光ディスク」とすることができる（請求項15）。

【0018】また、請求項1～14の任意の1に記載の光ピックアップ装置において、第1および第2の光源LD

7

Dのうちの一方を「TEモード発光を行うもの」とし、他方を「TMモード発光を行うもの」とすることができ(請求項16)。

【0019】

【発明の実施の形態】図1(a)において、符号1は第1の光源LD、符号2は第2の光源LDを示している。光源LD1は発光波長:785nmの半導体レーザであり、光源LD2は発光波長:650nmの半導体レーザである。半導体レーザには「レーザ個体ごとの波長ばらつき」や「温度による波長変化」があるので、実際の発光波長は、上記波長を略中心値とする±20nm程度の波長範囲である。

【0020】符号8Aは第1種の光記録媒体としての、基板厚さ:1.2mmの「低容量光ディスク」を示し、符号8Bは第2種の光記録媒体としての、基板厚さ:0.6mmの「大容量光ディスク」を示している。これらは本来「別体」であり、別個に用いられるが、説明の都合上一つにまとめた形態で描いてある。

【0021】低容量光ディスク8Aに対して記録もしくは再生が行われるときは、光源LD1が点灯される。光源LD1からのレーザ光束はカップリングレンズ3、偏光ビームスプリッタ4、位相子5を透過し、偏向プリズム6に反射されて対物レンズ7に入射し、対物レンズ7の作用により集光光束と成り、低容量光ディスク8Aの基板を透過し、記録面に光スポットとして集光する。記録面で反射された光は対物レンズ7を透過して「戻り光束」となり、偏向プリズム6に反射されて位相子5を透過し、偏光ビームスプリッタ4により反射され、集光レンズ9とシリンドリカルレンズ10とを透過し、受光手段11に入射する。

【0022】大容量光ディスク8Bに対して記録もしくは再生が行われるときは、光源LD2が点灯され、放射されたレーザ光束はカップリングレンズ3、偏光ビームスプリッタ4、位相子5を透過し、偏向プリズム6に反射され、対物レンズ7を介して大容量光ディスク8Bの基板を透過し、記録面に光スポットとして集光する。記録面で反射された光は対物レンズ7を透過して「戻り光束」となり、偏向プリズム6に反射されて位相子5、偏光ビームスプリッタ4、集光レンズ9とシリンドリカルレンズ10を介して受光手段11に入射する。

【0023】光源LD1,2から放射されるレーザ光束は、その偏光方向が図面に平行な方向であり、光源LDから光ディスクへ向かう「照射光路」では偏光ビームスプリッタ4をP偏光として透過する。位相子5は「透明ガラスに蒸着膜を形成し」て成り、この蒸着膜は、光源LD1,2からの各レーザ光束に対して1/4波長板として作用する。従って、光源側から位相子5を透過した光束は、その偏光状態が「直線偏光状態から円偏光状態に変換」される。光ディスクの記録面で反射された戻り光束は、偏光面の旋回方向が照射光路とは逆回りの円偏

8

光状態であり、位相子5を透過すると「照射光路とは偏光面が直交する直線偏光状態」となって偏光ビームスプリッタ4によりS偏光として反射される。即ち、偏光ビームスプリッタ4と位相子5とは「光路分離光学手段」を構成する。

【0024】戻り光束は偏光ビームスプリッタ4により反射されると、集光レンズ9により集束され、さらにシリンドリカルレンズ10により非点収差を与えられ、受光手段11に入射する。受光手段11では公知の非点収差法によるフォーカス誤差信号と、位相差法によるトラック誤差信号とが発生し、図示されない制御手段(マイクロコンピュータやCPU等)はこれら信号に基づき、フォーカシング制御とトラッキング制御を行う。受光手段11はまた「再生信号」も出力する。即ち、集光レンズ9とシリンドリカルレンズ10および受光手段11とは「検出手段」を構成する。なお、集光レンズ9とシリンドリカルレンズ10とに代えて「片面が凸の球面で、他方の面が凸のシリンドリカル面であるような単一のレンズ」を用いることもできる。また、フォーカス制御は上記非点収差法に代えて公知のナイフエッジ法等の他の方式でもよく、トラッキング制御もブッシュアップ法等、公知の適宜の方法を利用でき、これらフォーカシング制御やトラッキング制御の具体的方法に応じて、検出手段を適宜に構成できる。図1(a)に示す実施の形態において、光源LD2の発光部はカップリングレンズ3以下の光学系の光軸に合致しているが、光源LD1の発光部は上記光軸から若干ずれており、このため、光源LD1,2の何れが点灯されるかに応じて、戻り光束が受光手段11に入射する位置が若干異なるので「戻り光束ごとに受光部を1組づつ設ける」ようにするとか、「光源LD1,2のいずれが点灯されるかに応じ、受光手段11の位置を調整して、戻り光束が受光手段11の適切な位置に入射する」ようにしたり、あるいは「予め、フォーカス誤差信号・トラック誤差信号に、戻り光束の入射位置のずれに応じたオフセットを与える」等の工夫が必要である。

【0025】即ち、図1(a)に示す実施の形態の光ピックアップ装置は、記録・再生の波長が互いに異なる第1種および第2種の光記録媒体8A,8Bの何れにも使用可能な光ピックアップ装置であって、互いに発光波長の異なる第1および第2の光源LD1,2と、これら第1および第2の光源LD1,2に共通に設けられ、各光源LDからの光束をカップリングするカップリングレンズ3と、カップリングされた各光束を、光記録媒体8A,8Bの光記録面に光スポットとして集光させる、上記各光束に共通の対物レンズ7と、光記録媒体により反射され、対物レンズ7を介して戻り光束となった各光束を、光源LD1,2から対物レンズ7に至る照射光路から分離させる、上記各光束に共通の光路分離光学手段4,5と、該光路分離光学手段により分離された各光束

の情報を検出する、上記各光束に共通の検出手段9、10、11と、該検出手段の検出結果に基づき、フォーカシング制御およびトラッキング制御を行う制御手段（図示されず）とを有し、第1の光源LD1は第1種の光記録媒体8Aが用いられるときにのみ点灯され、第2の光源LD2は第2種の光記録媒体8Bが用いられるときにのみ点灯される（請求項1）。

【0026】カップリングレンズ3が有する「コリメート機能とビーム整形機能」を説明する。図1（b）に、光源LD（光源LD1または光源LD2）から放射されるレーザ光束の様子を示す。光源LDから放射される光束は発散性であるが、光束の発散角は、活性層に直交する「y方向（ファーフールドパターン（図の楕円形状）の長軸方向）」で最大、活性層に平行な「x方向（ファーフールドパターンの短軸方向）」において最小であり、最小発散角：最大発散角は1：2～1：4程度で光源LDの種類に応じて定まる。カップリングレンズ3は、光源LD1、2からの光束を「略平行光束」とするコリメート機能と、発散角最小の方向の光束径を拡大して光束断面形状を「円形状に近付ける」ためのビーム整形機能とを、単一のレンズで有するように形成されている。

【0027】即ち、カップリングレンズ3は、上記x、yの2方向に関して光学作用の異なるアナモフィックなレンズである。図1（c）は、カップリングレンズ3の「y方向におけるレンズ作用」を示している。光源LD（光源LD2を例示する）からの光束は、y方向には発散角が大きいため、カップリングレンズ3は、y方向に関しては入射する発散光束を単純にコリメートして光束径：Dyの（実質的な）平行光束とする。図1（d）は、カップリングレンズ3の「x方向におけるレンズ作用」を示している。光源LDからの光束は、x方向には発散角が小さいので、カップリングレンズ3は、y方向に関しては先ず、入射側面の屈折により光束の発散角を拡大させ、射出側面で光束径：Dxの平行光束にコリメートする。そして、x方向のレンズ作用により平行光束化された光束の光束径：Dxが上記y方向の光束径：Dyに近くなるようにする。即ち、カップリングされた光束は、 $Dx \approx Dy$ となることにより「ビーム整形」されるのである。図1（c）、（d）では光源LDとして光源LD2を例示したが、光源LD1の場合も同様である。

【0028】即ち、カップリングレンズ3は、光源LD1、2からの各光束に共通の「入射光束の発散角が最大に成る方向（y方向）と最小に成る方向（x方向）」とでレンズ作用の異なるアナモフィックなレンズで、第1および第2の光源LD1、2からの光束を実質的にコリメートする機能とビーム整形する機能とを有する。

【0029】このように、この発明においては、カップリングレンズ3がコリメート機能とともにビーム整形機

能を有するので、プリズム対やシリンダカルレンズといった「ビーム整形専用の光学素子」を用いる必要がなく、光ピックアップ装置の大型化を有効に回避して、コンパクト化が可能になる。

【0030】なお、光源LD1、2の発光波長が異なることにより、カップリングレンズ3の色収差の影響が考えられるが、実用上の問題と成るほどの影響ではない。勿論、カップリングレンズ3をアッペ数の異なる2枚のレンズの「接合レンズ」として構成することにより色収差を補正することも可能である。また、カップリングレンズ3の各面は、上記コリメート機能とビーム整形機能を各光源LDの発光波長に応じて最適化するように「非球面形状」とすることができる。

【0031】図1に示した実施の形態では、光源LD2の発光部がカップリングレンズ3以降の光学系の光軸上にあり、光源LD1の発光部は上記光軸から「はずれて」いるので、前述の如く、光源LD1、2の何れが点灯されるかに応じて、検出信号にオフセットを与えたり、戻り光束ごとに受光部を設ける等の工夫が必要であった。このような面倒を回避するには、請求項2記載の発明のように「第1の光源LDからの光束の光軸と、第2の光源LDからの光束の光軸とを、カップリングレンズに対して互いに合致させる光軸合わせ光学手段」を用いれば良い。

【0032】図2は、請求項3記載の発明の光ピックアップ装置の実施の1形態を、説明に必要な部分のみ略示している。図2（a）は、プリズム素子12を「光軸合わせ光学手段」として用いた形態である。プリズム素子12内に形成された膜121はS偏光を反射させ、P偏光を透過させる光学特性を有する。即ち、プリズム素子12は「光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なるプリズム素子」である。光源LD1からの光束はP偏光として放射され、膜121を透過する。光源LD2からの光束はS偏光として放射され、膜121に反射される。膜121を透過した光束も、膜121により反射された光束も、その光軸（発散角：0の光線）がカップリングレンズ3の光軸と合致するように、光源LD1、2、プリズム素子12、カップリングレンズ3等の位置関係が定められる。

【0033】図2（b）は、プリズム素子13を「光軸合わせ光学手段」として用いた形態である。プリズム素子13内に形成された膜132は、S偏光を反射させ、P偏光を透過させる光学特性を有する。斜面部は反射面131となっている。従って、プリズム素子13も「光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なるプリズム素子」である。光源LD1からの光束はP偏光として放射され、反射面131で反射されて膜132を透過する。光源LD2からの光束はS偏光として放射され、膜132に反射される。膜132を透過した光束も、膜132により反射された光束も、その光軸がカップリング



11

レンズ3の光軸と合致するように、光源LD1、2、プリズム素子13、カップリングレンズ3等の位置関係が定められる。

【0034】図2(a)、(b)に示した実施の形態においては、膜121または132に入射する2つの光束の「偏光方向が互いに直交している」ことが前提である。光源LDである半導体レーザから放射されるレーザ光束は、実質的な直線偏光であるが、偏光方向は一般に「前記活性層に平行な方向(図1(b)のx方向)」である。このようなレーザ発振は、レーザ光束の電界:Eの振動方向が活性層に平行であるので「TEモード発光」と呼ばれる。図2(c)は光源LD1が「TEモード発光」のものであることを示している。

【0035】図2(a)、(b)において、光源LD1は、その発光光束の偏光方向を、膜121、132に対してP偏光となるように態位調整しなければならない。図2(a)、(b)において、光源LD2として光源LD1と同じく「TEモード発光」のものをを用いるとすれば、光源LD2は、図2(a)、(b)において、偏光方向が膜121、132に対してS偏光となるように配置態位を定めなければならない。しかしこのようにすると、各光源LDからカップリングレンズ3に入射する光束の「ファーフールドパターンの長軸方向が互いに直交」してしまい、カップリングレンズ3はアナモフィックであるので、カップリングレンズ3の機能が2つの光束に対して同じものにならなくなってしまう。そこで、この場合は、光源LD2として「TMモード発光」のものをを用いるのである(請求項16)。

【0036】図2(d)は、光源LD2が「TMモード発光」のものであることを示している。TMモード発光は、放射レーザ光束の偏光方向(電界:Eの振動方向)が活性層に直交する方向(ファーフールドパターンの長軸方向)に平行である。このとき、放射レーザ光束における磁場の振動方向が活性層と平行になるので「TMモード発光」と呼ばれるのである。現在、TMモード発光の光源LDとしては、発光波長:635nmのものが知られている。光源LD2として、これを用いる場合には、第2種の光記録媒体は波長:635nmに応じて設定される。

【0037】図2(a)、(b)で、光源LD1として「TEモード発光」のものをを用い、光源LD2として「TMモード発光」のものをを用いれば、各レーザ光束の偏光方向を互いに直交させ、なおかつ、ファーフールドパターンの長軸方向を互いに平行にできる。勿論、光源LD1として「TMモード発光」のものをを用い、光源LD2として「TEモード発光」のものをを用いてもよい(請求項16)。

【0038】なお、図2(a)、(b)におけるカップリングレンズ3以後の光学配置は図1(a)のものと同様であるが、光源LD1、2をカップリングレンズ3の

12

光軸に対して光軸合わせしたので、受光手段11の受光部配置は各戻り光束に対して同一となる。

【0039】「光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なるプリズム素子」を光軸合わせ光学手段に用い、光源LD1、2とも「発光モードの同じもの」を用いる場合は「両者のファーフールドパターンの長軸方向が互いに平行となる」ようにし、一方の光源LDからの光束の偏光面を90度旋回させる「位相子」を用いればよい(請求項4)。

【0040】このような位相子は良く知られた「1/2波長板」である。即ち、例えば、図3(a)に示すように、図2(a)のプリズム素子12の光源LD1側の入射面に「位相子」として1/2波長板14aを設け、あるいは図3(b)に示すように、図2(b)のプリズム素子13における光源LD1からの光束の入射面に「位相子」として1/2波長板14bを設ければ、光源LD1、2として共に「同じ発光モードのもの」を用いることができる。

【0041】上に説明した図2、図3の実施の形態では、光軸合わせ光学手段に「光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なるプリズム素子」を用いているが、光軸合わせ光学手段は、偏光を利用するもの以外にも種々のものが可能である。図2のプリズム素子12やプリズム素子13として「波長により透過率または反射率の異なるプリズム素子」を用いることができる(請求項5)。良く知られた「ダイクロイックフィルタ」は、特定の波長領域の光を透過させ、上記波長領域外の波長の光を反射させる光学特性を持っている。従って、図2

(a)におけるプリズム素子12の膜121、あるいはプリズム素子13の膜132として、光源LD1からの光束(波長:785nm)を透過させ、光源LD2からの光束(波長:650nm)を反射させるようなダイクロイックフィルタ膜として形成すれば、光源LD1、2として共に「TEモード発光」のものをを用い、光束の偏光方向とファーフールドパターンの長軸方向を互いに平行になるようにして配備することができる。光軸合わせ光学手段としてはまた「波長により偏光分離特性の異なるプリズム素子」を用いることができる。図4(a)におけるプリズム素子12'や図4(c)におけるプリズム素子13'が「波長により偏光分離特性の異なるプリズム素子」である。プリズム素子12A'における膜121'は、図4(b)に示す如き「波長偏光フィルタ特性」を持つフィルタで、S偏光とP偏光の透過率が波長と共に図の如く変化する。光源LD1からの光束は波長:785nmであるから、光源LD1からの光束は偏光状態がP偏光かS偏光かに拘り無く、膜121'に反射されるが、光源LD2からの光束は波長:650nmであり、この光束はP偏光のとき膜121'を透過する。従って、発光モードが同じである2種の光源LD1、2を共に「膜121'に対してP偏光」にし、図4

13

(a) のように配備することにより、所望の光軸合わせを行うことができる。

【0042】図4(c)のプリズム素子13'の膜132' (符号131'は「反射面」を示す)は、図4

(d)に示すような「波長偏光フィルタ特性」を持つフィルタであり、S偏光とP偏光の透過率が波長と共に図の如く変化する。光源LD1からの光束は波長:785nmであるから、光源LD1からの光束は偏光状態がSであれば膜132'に反射されるが、光源LD2からの光束は波長:650nmであり、偏光状態に拘らず膜132'を透過する。

【0043】従って、発光モードが同じである2種の光源LD1, 2を共に、膜132'に対してS偏光状態にし、図4(b)のように配備することにより、所望の光軸合わせを行うことができる。なお、膜121'として図4(c)の如き特性のものをを用いることもできるし、膜132'として図4(b)の如き特性のものをを用いることも可能である。

【0044】図5は、請求項8記載の発明の光ピックアップ装置の実施の形態を2例、説明に必要な部分のみ示している。請求項8記載の発明の光ピックアップ装置は「第1および第2の光源LDが同一パッケージ内に配置されている」ことを特徴とする。図5(a)の実施の形態では、光源LD1, 2が同一のパッケージPC内に配置された例である。カップリングレンズ3から光記録媒体に至る光学系や戻り光束に対する光路分離光学手段や検出手段等は図示されていないが、図1(a)に示したものと同様である。図5(b)の実施の形態では、光源LD1, 2が同一のパッケージPC'内に配置され、なお且つ、図2(a)に即して説明した「光軸合わせ手段」としてのプリズム素子12を用いて各光源LDからの光束を光軸合わせした例である。カップリングレンズ以降の光学系は、図1(a)に示す光学系配置と同様である。但し、各光源LDからの光束が光軸合わせされているので、検出手段の受光手段における受光部配置は各戻り光に対して同一となる。

【0045】図5(b)の形態の変形例として、図2

(C)や図3、図4に即して説明した他の「光軸合わせ手段」を適宜に利用できることは言うまでもない。

【0046】図6は、請求項2, 7, 8記載の発明の実施の1形態を説明に必要な部分のみ示している。図6

(a)において、同一のパッケージPK内には、2つの光源LD1, 2と、光軸合わせ手段としてのプリズム素子50と、位相子5Aと、検出手段の受光手段110が配備されている。光源LD1は発光波長:785nm、光源LD2は発光波長:650nmで、共に「TEモード発光」のものであるとする。プリズム素子50は、内部に2つの膜51, 52を有する。膜51は偏光反射膜でS偏光を反射し、P偏光を透過させる。膜52は図4(d)に示すごとき「波長偏光フィルタ特性」を有して

14

いる。光源LD1, 2からは、膜51, 52に対してS偏光となるようにレーザ光束を放射させる。光源LD2を点灯すると、波長:650nmのレーザ光束はS偏光であるから膜51に反射され、膜52を透過し、位相子5Aを介しててカップリングレンズ3に入射する。光源LD1を点灯すると、放射された波長:785nmの光束はS偏光であるので、膜52に反射され、位相子5Aを介してカップリングレンズ3に入射する。位相子5Aは、光源LD1, 2からの各光束の偏光状態を「直線偏光から円偏光に、円偏光から直線偏光に」変換させる機能、即ち、1/4波長板としての機能を有する。この機能は、図1(a)の実施の形態における「位相子5の機能」と同じである。シングルビーム式の光ピックアップ装置では、用いられる光束が唯1種類であり「波長が一つ」であるから、用いられる1/4波長板は通常のものでよい。しかし、この発明の光ピックアップでは、互いに波長の異なる2種の光束が記録・再生に使用されるで、1/4波長板としての機能を持つ位相子5A(や位相子5)は、2種の波長の光の何れに対しても1/4波長板として機能するようにする必要がある。

【0047】このような位相子は以下の如くして実現できる。位相子5Aを構成する複屈折材料における常光線と異常光線に対する屈折率差を、波長: $\lambda_1$ (説明中の例では785nm)に対して: $N_1$ 、波長: $\lambda_2$ (説明中の例では650nm)に対して: $N_2$ とし、複屈折材料の機械的な厚さをdとすれば、波長: $\lambda_1, \lambda_2$ に対し、複屈折材料を透過したときの常光線と異常光線の位相差が1/4波長になる条件は、 $k_1, k_2$ を整数として、 $N_1 \cdot d = (k_1 + 1/4) \lambda_1$ ,  $N_2 \cdot d = (k_2 + 1/4) \lambda_2$

である。従って「 $(k_1 + 1/4) \lambda_1 / N_1 = (k_2 + 1/4) \lambda_2 / N_2$ 」を満足するように整数: $k_1, k_2$ を設定することにより、複屈折材料の厚さ:dを決定でき、この厚さ:dを有する複屈折材料は、上記波長: $\lambda_1, \lambda_2$ の光に対して共に1/4波長板として機能する「位相子」となる。このような位相子は「蒸着膜」として形成することができる(請求項11)。

【0048】図6に戻って、カップリングレンズ3を透過した光束は(必要に応じて偏向プリズムを介して)対物レンズにより光記録媒体の記録面に光スポットとして集光し、記録面により反射された光束は対物レンズを透過して戻り光束となり、カップリングレンズ3を介して位相子5Aに入射し、位相子5Aを透過することで直線偏光に戻るが、偏光方向は膜51, 52に対してP偏光になるので、戻り光束は波長に拘らず膜52, 51を透過して受光手段110に入射する。受光手段110は、図6(b)に示すように4分割受光素子(上下方向は図6(a)の上下方向と平行である)で、受光面: $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ から、受光信号: $S_\alpha, S_\beta, S_\gamma, S_\delta$ を出力するようになっている。

【0049】受光手段110は、戻り光束（トラック誤差が0のとき）が受光面を分割する分割線の交叉部に集光するようになっている。カップリングレンズ3は、光源LDからの光束のファースフィールドパターンの長軸方向にはコリメート作用、短軸方向にはコリメート作用とビーム整形作用を有する「アナモフィックなレンズ」であるから、対物レンズによる光スポットの集光部と記録面との間にずれが生じると「非点収差」が発生する。従って、 $(S\alpha + S\gamma) - (S\beta + S\delta)$  をフォーカス誤差信号とする「非点収差法によるフォーカシング制御」を行うことができ、 $(S\beta - S\delta)$  をトラック誤差信号とする「プッシュプル法もしくは位相差法によるトラッキング制御」を行うことができる。再生信号は  $(S\alpha + S\gamma + S\beta + S\delta)$  で与えられる。

【0050】即ち、図6に示す実施の形態は、第1の光源LD1からの光束の光軸と、第2の光源LD2からの光束の光軸とを、カップリングレンズ3に対して互いに合致させる光軸合わせ光学手段を有する光ピックアップ装置（請求項2）であって、光軸合わせ光学手段が、光束の偏光により透過率もしくは反射率の異なる膜51と、光束の波長により偏向分離特性の異なる膜52とを有するプリズム素子50であり、光源LD1、2からの各光束に対して1/4波長板として作用する位相子5Aを有し、戻り光束が、カップリングレンズ3と位相子5Aとプリズム素子50とを介して検出手段の受光手段110に入射するように構成されている。そして、位相子5Aとプリズム素子50とが「光路分離光学手段」を構成し、受光手段110とカップリングレンズ3とが検出手段を構成する（請求項7）。また、第1および第2の光源LD1、2は他の光学素子とともに同一パッケージPK内に配置されている（請求項8）。

【0051】図7は、請求項9記載の発明の実施の1形態である。この実施の形態は、図1(a)に示す実施の形態において、光路分離光学手段として偏光性ホログラム40を用い、カップリングレンズ3と受光手段11Aとで検出手段を構成した形態である。偏光性ホログラム40は「偏光光束の偏光方向が溝に平行な場合は回折作用を作用させ、偏光光束の偏光方向が溝に直交するときには回折作用が作用しない」ように構成されている。光源LD1または光源LD2が点灯するとき、発光された光束はカップリングレンズ3によりコリメートされるとともにビーム整形され、偏光性ホログラム40の回折作用を受けること無くこれを透過し、位相子5により円偏光状態に変換され、偏向プリズム6を介して対物レンズ7に入射し、光ディスク8Aまたは8Bの記録面に光スポットとして集光する。記録面による反射光は対物レンズ7を透過して戻り光束となり、偏向プリズム6に反射され、位相子5を透過して当初と直交する方向の直線偏光状態となり、偏光性ホログラム40による回折作用を受け、カップリングレンズ3を介して受光手段11Aに

入射する。

【0052】偏光性ホログラム40は、図11(a)に示すように、回折作用の異なる3つのホログラム部分401、402、403を有し、ホログラム部分401に入射した戻り光束部分は、図11(b)に示す受光手段11Aの2分割受光部11Aに入射し、ホログラム部分402、403に入射した戻り光束部分は、それぞれ受光部分11A2、11A3に入射する。これら入射光束は、カップリングレンズ3の作用により上記各受光部分に向かって集光する。偏光性ホログラム40の、ホログラム部分401とホログラム部分402、403との「直線状の境界部」は、ナイフエッジ法によるフォーカシング制御のための「ナイフエッジ」として機能し、フォーカシング制御のためのフォーカス誤差信号は2分割受光部分11A1の各受光部からの出力の差として構成される。また、トラッキング制御のためのトラック誤差信号は、受光部分11A2、11A3の出力の差として構成することができる。勿論、再生信号は受光部分11A1、11A2、11A3の出力和として得られる。図7の実施の形態では、光源LD1、2が光軸合わせされていないので、どちらの光源LDが点灯されるかに応じて、受光手段11A上の3つの光スポットの入射位置が若干ずれるので、各光源LDに応じて適切な信号が得られるように、適宜のオフセットを与えて信号の調整を行う。

【0053】図8は、請求項10記載の発明の実施の1形態を示している。請求項10記載の発明の光ピックアップ装置は「光路分離光学手段が、偏光性ホログラム40と位相子5Aとを一体として成り、位相子5Aは、第1および第2の光源LD1、2からの、互いに波長の異なる光束に対して1/4波長板として作用する」ことを特徴とする。光源LD1、2からの各光束の光軸は、プリズム素子13'により、図4(b)に即して説明した「波長偏光フィルタ特性」による光軸合わせによりカップリングレンズ3の光軸に合わせられ、カップリングレンズ3に入射してコリメートされるとともにビーム整形され、偏光性ホログラム40を透過し、位相子5A（図6に即して説明したのと同様の蒸着膜で、各光束に対して1/4波長板として作用する）により円偏光に変換され、偏向プリズムを介して対物レンズ7に入射し、図示されない光記録媒体に照射される。

【0054】光記録媒体からの戻り光束は、位相子5Aを透過して直線偏光状態に戻り、偏光性ホログラム40の作用を受けて回折し、カップリングレンズ3を介して受光手段11Aに集光するように入射する。偏光性ホログラム40と受光手段11Aは、図11に即して説明したのと同様であり、フォーカス誤差信号、トラック誤差信号、再生信号も上記説明と同様にして得られる。

【0055】図9は、請求項11記載の発明の実施の1形態を示している。請求項11記載の発明の光ピックアップ

17

ップ装置は「光路分離光学手段が、偏光性ホログラム 40 の両面に位相子 5 A、14 A を一体化させたものであり、一方の位相子 14 A は一方の光束のみの偏光面を 90 度回転させる機能を持ち、他方の位相子 5 A は各光束に対して 1/4 波長板として作用する」ことを特徴とする。

【0056】光源 LD1 は「TE モード発光」のものであり、光源 LD2 は「TM モード発光」のものであって、図 2 (b) に即して説明したプリズム素子 13 を用いて光軸合わせが行われる。

【0057】光源 LD1 もしくは光源 LD2 を点灯させると、光束はカップリングレンズ 3 によりコリメートされるとともにビーム整形され、位相子 14 A に入射する。この場合、位相子 14 A に入射する段階で、光束の偏光方向は光源 LD1 からの光束と光源 LD2 からの光束とで互いに直交している。

【0058】従って、位相子 14 A は、一方の光束にのみ 1/2 波長板として機能し、その偏光面を 90 度回転させるとともに、他方の光束に対しては偏光方向を保つように作用する。位相子 14 A が満足すべきこのような条件は、位相子 14 A を構成する複屈折材料における常光線と異常光線に対する屈折率差を、波長： $\lambda_1$  (説明中の例では 785 nm) に対して  $N_1$ 、波長： $\lambda_2$  (説明中の例では 635 nm) に対して  $N_2$  とし、複屈折材料の機械的な厚さを  $d$  とすれば、上記波長： $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  に対し、複屈折材料を透過したときの常光線と異常光線の位相差がそれぞれ、1 波長および 1/2 波長になる条件は、 $k_1$ 、 $k_2$  を整数として、

$$N_1 \cdot d = (k_1 + 1) \lambda_1, N_2 \cdot d = (k_2 + 1/2) \lambda_2$$

である。従って「 $(k_1 + 1) \lambda_1 / N_1 = (k_2 + 1/2) \lambda_2 / N_2$ 」を満足するように整数： $k_1$ 、 $k_2$  を設定することにより、複屈折材料の厚さ： $d$  を決定でき、この厚さ： $d$  の複屈折材料は、上記波長： $\lambda_1$  の光に対して通常の透明膜、波長： $\lambda_2$  の光に対して 1/2 波長板として機能する「位相子」となる。このような厚さの複屈折材料は「蒸着膜」として形成することができる。

【0059】このようにして、光源 LD1、光源 LD2 からの光束はいずれも、偏光性ホログラム 40 の回折作用を受けることなくこれを透過し、位相子 5 A により円偏光状態にされ、以下、図示されない偏向プリズムおよび対物レンズを介して光ディスクの記録面に照射される。戻り光束は位相子 5 A で直線偏光状態に戻り、偏光性ホログラム 40 により回折され位相子 14 A を透過してカップリングレンズ 3 を介して受光手段 11 A に入射し、各種の信号を発生させる。偏光性ホログラム 40、受光手段 11 は共に図 11 に即して説明したのと同様のものである。上記位相子 5 A や 14 A は、上記の如く「蒸着膜」として構成でき (請求項 11)、蒸着膜を構成する複屈折材料としては、フッ化マグネシウム (Mg

18

F2) 等を好適に用いることができる。

【0060】図 10 は、請求項 13、14 記載の発明の光ピックアップ装置の実施の 1 形態を示している。請求項 13 記載の発明は、光路分離光学手段により分離された各光束を受光して、反射光束の情報を検出する検出手段 11 A' が、第 1 および第 2 の光源 LD1、2 と同一のパッケージ PK1 内に配置された」ことを特徴とし、請求項 14 記載の光ピックアップ装置は「偏光性ホログラム 40' を有する光路分離手段 40'、5 A' (各光束に対して 1/4 波長板として作用する位相子) が、検出手段 11 A と第 1 および第 2 の光源 LD1、2 とを収納する同一のパッケージ PK1 に一体化されている」ことを特徴とする。

【0061】この実施の形態のように、偏光性ホログラム 40' や位相子 5 A' は、光源 LD とカップリングレンズ 3 との間に配備することができる。これら偏光性ホログラム 40' や受光手段 11 A' は、図 11 に即して説明したのと同様のものである。図 10 のような形態にすると、光源、光路分離光学手段、検出手段をパッケージ PK1 によりコンパクトに一体化できるので、光ピックアップ装置をコンパクト化できる。

【0062】勿論、図 10 の実施の形態の変形例として、先に説明した各種の方法で、光源 LD1、2 からの光束の光軸を光軸合わせすることができ、偏光性ホログラム 40 の光源側の面に「一方の光束にのみ 1/2 波長板として機能し、その偏光面を 90 度回転させるとともに、他方の光束に対しては偏光方向を保つように作用する位相子」を一体的または別体に配備できることは言うまでもない。

【0063】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば新規な光ピックアップ装置を実現できる。この発明の光ピックアップ装置は、記録・再生の波長が互いに異なる第 1 種および第 2 種の光記録媒体の何れにも使用可能な光ピックアップ装置であって、第 1 および第 2 の光源 LD に共通に設けられ、各光源 LD からの光束をカップリングするカップリングレンズが、第 1 および第 2 の光源 LD からの光束を実質的にコリメートする機能とビーム整形する機能とを有するように構成されているから、カップリングレンズの他に専用のビーム整形手段を設ける必要がなく、光ピックアップ装置をコンパクトに構成できる。また、ビーム整形は「レーザ光束の発散角の最小の方向の光束径を拡げる」ことにより行われるから、光源からの光束の光利用効率が良い。

【0064】請求項 2～8 記載の発明の光ピックアップ装置は、2 つの光源 LD からの光束の光軸合わせが行われるので、戻り光束と検出手段の位置関係が光源に選らず同一となるので、検出手段による検出が簡単化される。また、カップリングレンズ、対物レンズに対し、各光束が画角を持たずに入射するので、これらレンズによ

19

る波面の劣化を最小限に抑えられ、良好な光スポットを得ることができる。

【0065】請求項9～12記載の発明では、光路分離光学手段が偏光性ホログラムを有することにより、戻り光束検出用の検出手段を光源と同じ側に配備することが可能になり、また偏光性ホログラムを用いることにより、ナイフエッジプリズム等のサーボ信号（フォーカス誤差信号・トラック誤差信号）発生用の素子が不用になるため、光ピックアップ装置を一段とコンパクト化できる。

【0066】また、請求項10、11のように、位相子を偏光性ホログラムと一体化することにより、光ピックアップ装置のコンパクト化が促進され、且つ、部品間の変動が少なくなり光ピックアップ装置の信頼性が高まる。そして、請求項12記載の発明のように位相子を蒸着膜として構成することにより、位相子を薄くでき、位相子の材料としての高価な複屈折結晶を用いる必要がなく、光ピックアップ装置の小型化・低コスト化を計ることができる。

【0067】また、請求項8、14記載の発明のように、第1および第2の光源LDとともに他の要素を同一のパッケージ内に一体化することにより、部品点数の削減・一体化した部品間の変動防止による信頼性の向上を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1記載の発明の実施の1形態を説明するための図である。

【図2】請求項2、3記載の発明の実施の形態を説明するための図である。

【図3】請求項2、4記載の発明の実施の形態を説明す

るための図である。

【図4】請求項2、6記載の発明の実施の形態を説明するための図である。

【図5】請求項8記載の発明の実施の形態を特徴部分のみ示す図である。

【図6】請求項2、7、8記載の発明の実施の形態を特徴部分のみ示す図である。

【図7】請求項9記載の発明の実施の1形態を示す図である。

10 【図8】請求項9、10記載の発明の実施の1形態を示す図である。

【図9】請求項9、11記載の発明の実施の1形態を特徴部分のみ示す図である。

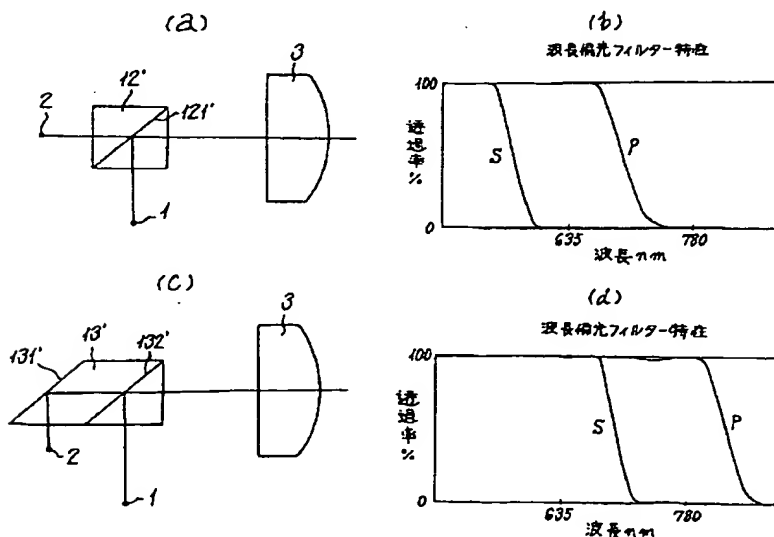
【図10】請求項14記載の発明の実施の1形態を特徴部分のみ示す図である。

【図11】偏光性ホログラムとこれを用いるときの受光手段を説明するための図である。

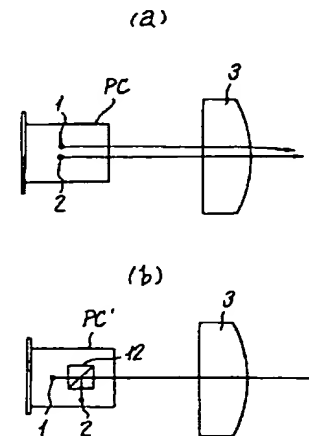
#### 【符号の説明】

- |    |              |
|----|--------------|
| 1  | 光源LD         |
| 2  | 光源LD         |
| 3  | カップリングレンズ    |
| 4  | 偏光ビームスプリット   |
| 5  | 1/4波長板       |
| 6  | 偏向プリズム       |
| 7  | 対物レンズ        |
| 8A | 光ディスク（光記録媒体） |
| 8B | 光ディスク（光記録媒体） |
| 9  | 集光レンズ        |
| 10 | シリンドリカルレンズ   |
| 11 | 受光手段         |

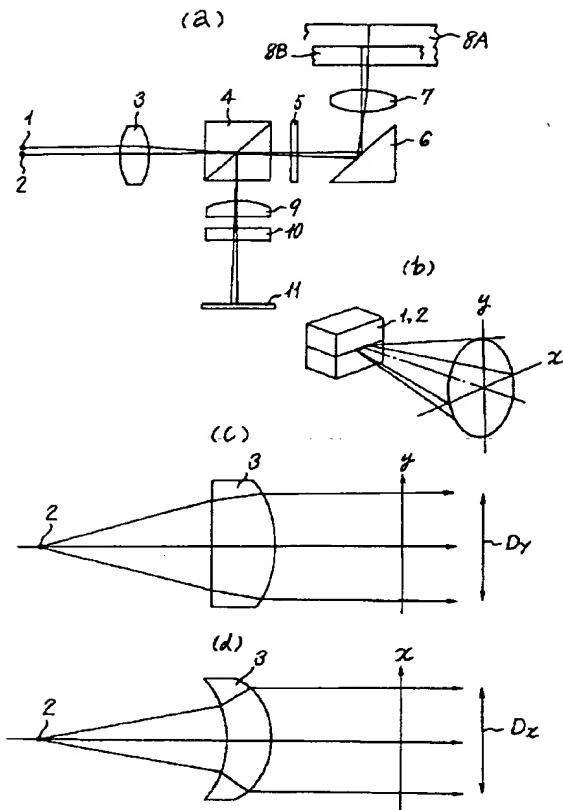
【図4】



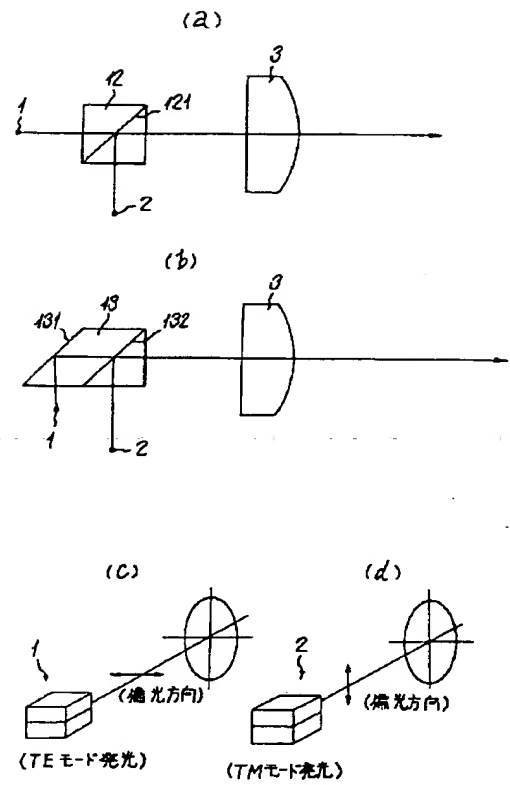
【図5】



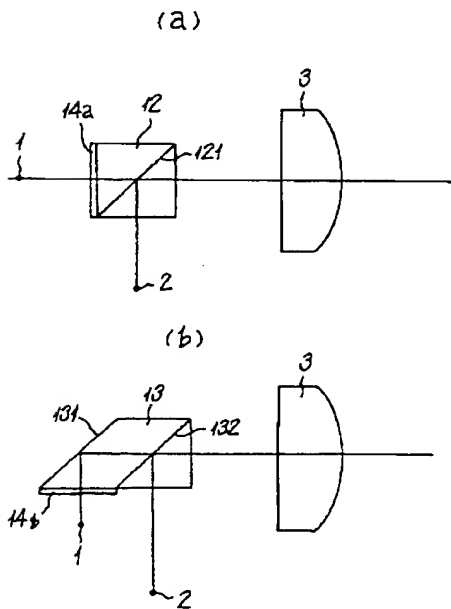
【図 1】



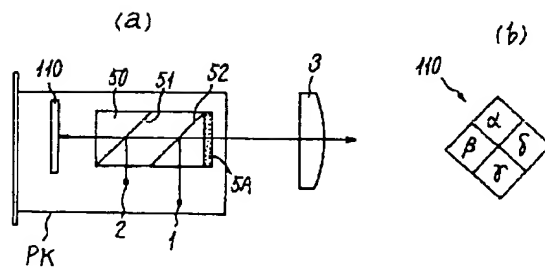
【図 2】



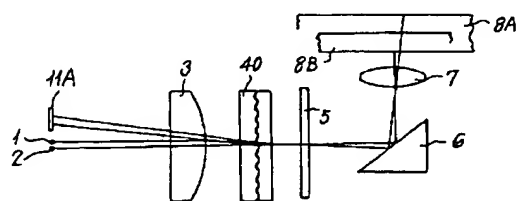
【図 3】



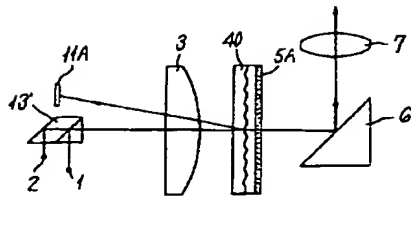
【図 6】



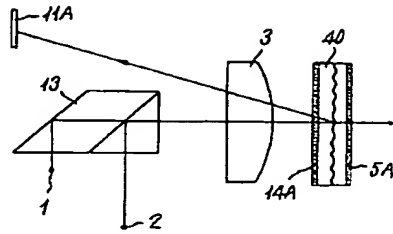
【図 7】



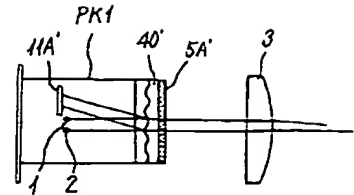
【図 8】



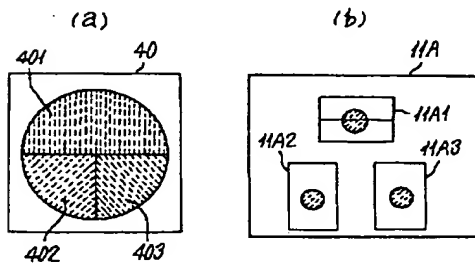
【図 9】



【図 10】



【図 11】



*This Page Blank (uspto)*

*This Page Blank (uspto)*